

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-353328

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/09  
G11B 7/24

(21)Application number : 11-163135

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.06.1999

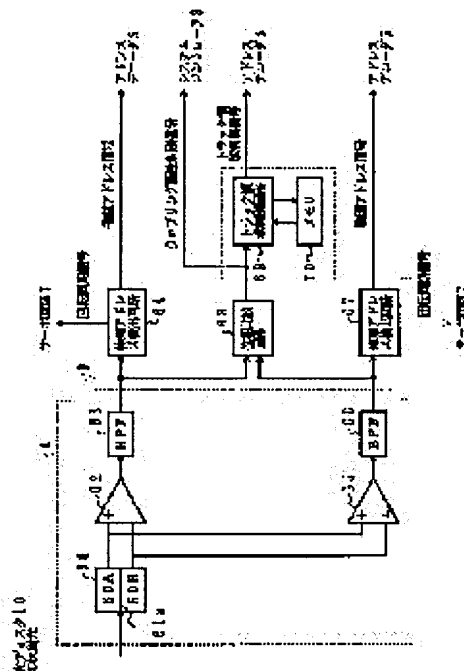
(72)Inventor : OGATA NOBUO

**(54) RECORDING AND REPRODUCING DEVICE, AND RECORDING MEDIUM**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To discriminate it in real time by a simple configuration using a single laser beam whether a wobbled side wall of a track is being tracked on the inner circumferential side or on the outer circumferential side.

**SOLUTION:** This recording and reproducing device is provided with a photo-detector 60 provided with photo-detectors 60A, 60B divided corresponding to the direction along the track of an optical disk, and is also provided with a wobble signal processing circuit 9 for generating a wobbling polarity discriminating signal for discriminating the wobbling polarity of a track being tracked by comparing the phase of a 1st wobble signal detected from the difference signal between the outputs of the photo-detectors 60A, 60B with that of a 2nd wobble signal detected from the sum signal.



特開2000-353328  
(P2000-353328A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000.12.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーフ・イニシアチブ (参考)
G11B 7/09	561	G11B 7/09	C 5D029
7/24	571	7/24	561R 5D118
			571B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 項)

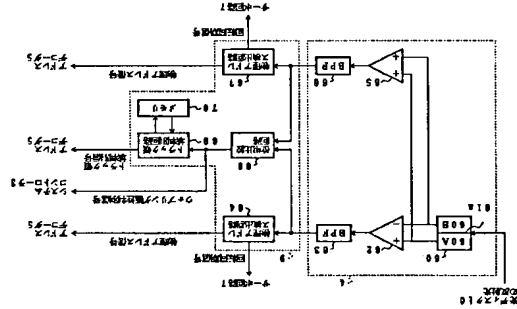
(21) 出願番号	特願平11-163135	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 結方 伸夫 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 (72) 発明者 ヤープ株式会社 (74) 代理人 100800034 井理士 原 謙三 Fターム(参考) 5029 P04 W04 Y012 5018 A13 B01 B04 C02 C24 C003 C07 C03
(22) 出願日	平成11年6月9日 (1998.6.9)		

(54) 【発明の名称】 記録再生装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 トラッキングしているトラックのウォプリン  
グされている側壁がトラックの内周側であるか外周側  
であるかを、一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリ  
アルタイムに判別できる記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光ディスクのトラックに沿った方向に対  
応して分割された受光部60A、60Bを備えた光検出  
器60を備える。受光部60A、60Bの出力の差信号  
から検出された第1のウォプル信号と、和信号から検出  
された第2のウォプル信号の位相を比較して、トラッキ  
ングを行っているトラックのウォプリングの極性を判別  
するためのウォプリング極性判別信号を生成するウォ  
プル信号処理回路9を備える。



【請求項の範囲】

【請求項1】 トラッキングが、一方の側壁がウォプリングさ  
れた第1のトラック領域と、上記第1のトラック領域と  
は反対の側壁がウォプリングされた第2のトラック領域  
とで構成された記録媒体に対して、情報の記録または再  
生を行う記録再生装置において、

トラックに沿った方向に対応して分割された少なくとも  
2つの受光部を備え、上記トラックからの反射光をそれ  
ぞれの受光部において別々に受光する光検出器と、

上記光検出器の2つの受光部の出力の差信号から第1の  
ウォプル信号を検出する第1ウォプル信号検出手段と、  
上記光検出器の2つの受光部の出力の和信号から第2の  
ウォプル信号を検出する第2ウォプル信号検出手段と、  
第1のウォプル信号と第2のウォプル信号の  
位相を比較して、トラッキングを行っているトラックの  
ウォプリングの極性を判別するためのウォプリング極性  
判別信号を生成するウォプリング極性判別信号生成手段  
とを備えていることを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】 上記ウォプリング極性判別信号生成手段に  
より生成されたウォプリング極性判別信号に基づいて、  
トラッキングしているトラック領域が第1のトラック領  
域であるか第2のトラック領域であるかを判別する  
トラッキング判別手段が設けられていることを特徴とす  
る請求項1記載の記録再生装置。

【請求項3】 上記トラック領域判別手段におけるトラッ  
クの判別基準となるウォプリング極性とトラック領域と  
の対応関係を記憶する記憶手段が設けられていることを  
特徴とする請求項2記載の記録再生装置。

【請求項4】 上記ウォプリング極性判別信号生成手段に  
より生成されたウォプリング極性判別信号が、意図した  
外のウォプリング極性の反転を示す信号である場合に、  
記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示  
する記録再生制御手段が設けられていることを特徴とす  
る請求項1ないし3の向れかに記載の記録再生装置。

【請求項5】 トラッキングが、一方の側壁がウォプリングさ  
れた第1のトラック領域と、上記第1のトラック領域と  
は反対の側壁がウォプリングされた第2のトラック領域  
とで構成された記録媒体において、

ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を示す調  
整領域が形成されていることを特徴とする記録媒体。  
【請求項6】 上記調整領域は、第1のトラック領域と第  
2のトラック領域との幅が異なる領域であることを特徴  
とする請求項5記載の記録媒体。

【請求項7】 上記記録媒体がディスク形状の場合、上記  
調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも  
一方に形成されていることを特徴する請求項5または6  
に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トラックの片方の  
側壁がウォプリングされた光ディスクに対して、ウォプ  
リングされた側壁がトラックの内周側であるか外周側  
であるかを極性判別することができようようにした記録  
再生装置およびこの記録再生装置に用いられる記録媒体  
に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、いわゆるマルチメディアの興隆に  
伴い、デジタルの静止画や動画などのような大容量のデ  
ータが取り扱われるようになりつつある。このようなデ  
ータは、概して、光ディスクなどの大容量の記録媒体に  
蓄積され、必要に応じてランダムアクセスして再生され  
る。光ディスクは、ランダムアクセスが可能であり、且  
つフロッピーディスクなどの磁気による記録媒体よりも  
記録密度が高いという利点を有している。

【0003】 さらに、光ディスクの中には、光磁気ディ  
スクのように、情報の書き換え可能なものもあり、ディ  
スクの静止画や動画などの大容量のデータを取り扱う場  
合の記録媒体として広く利用されている。

【0004】 上記光磁気ディスクの多くは、情報記録層  
にグループとランドと呼ばれる凹凸が形成されており、  
この凹凸はトラッキングガイドとして利用されている。

【0005】 また、この凹凸は、トラックのアドレス情  
報をあらかじめ形成するために使用される。つまり、記  
録媒体上の各位置を示すクラスター番号やセクタ番号で所  
定の周波数のキャリアを変調し、その変調信号に対応し  
て、凹凸の凸部分であるグルーの形状をあらかじめウ  
ォプリング (旋行) させておき、このグルーの側壁の  
形状 (ウォプリングされた形状) でトラックのアدرس  
情報を示すようになっている。

【0006】 このような光ディスクや光磁気ディスクな  
どの記録媒体においては、より大容量のデータを記録可  
能にするために、記録データの高密度化が進められてお  
り、例えば、トラックピッチを狭くし、トラック方向の  
線密度を大きくして高密度化を行うことが考えられてい  
る。

【0007】 ここで、光ディスクの一例として、特開平  
9-259441号公報に開示されている光ディスクに  
ついて図11および図12を参照しながら以下に説明す  
る。

【0008】 図11に示すように、光ディスク110に  
おいては、両側の側壁がアドレス情報をあらかじめ形成  
するためにウォプリングされたウォプリンググループG  
1 (破線) と、ウォプリングされていないDCグループ  
G2 (実線) とが内周から外周に向かって、それぞれ、  
独立した1本の連続したスパイラルを形成している。

【0009】 すなわち、上記光ディスク110は、ウォ  
プリンググループG1とDCグループG2とが半径方向  
に交互に配置され、図12に示すように、このウォプリ  
ンググループG1とDCグループG2との間に情報が記

録されるランドL1、L2が形成されている。

【0010】上記ウォプリンググループG1、D/CグループG2とは、1周毎に交互に配置された構成となっており、ウォプリンググループG1同士は2トラックピッチで離れている。したがって、ウォプリンググループG1の側壁からアドレス情報を読み取るときに発生するクロストーク（他のトラックの側壁からの干渉）を抑制することができる。

【0011】また、隣接する2つのランドL1、L2の間には、ウォプリンググループG1およびD/CグループG2が存在するので、クロスレイズも抑制することができ、このようにして、トラックピッチを狭くした記録媒体の高い記録媒体を実現している。

【0012】ところで、所定のトラックのアドレス情報、例えば図12ではランドL1、L2のアドレス情報は、そのランドL1あるいはL2の内周側または外周側に存在するウォプリンググループG1の形状としてあらかじめ形成されている。つまり、ウォプリンググループG1の外周側のランドL1と内周側のランドL2とで共通のアドレス情報が使用されることになる。

【0013】したがって、光ディスク110に対して、情報の記録または再生する場合、トラック番号と、領域のアドレス情報を、ウォプリンググループG1の外周側の第1のトラック領域（ランドL1）であるか、該ウォプリンググループG1の内周側の第2のトラック領域（ランドL2）であるかのトラック領域判別（ウォプリング極性判別）を行うことで区別する必要がある。

【0014】上記のトラック領域判別は、一般に、3つのレーザ光（データの記録または再生のためのメインビームと、トラックングエラー検出用の2つのサブビーム）を用いる場合など、図2に示すように、メインビームとサブビームのレーザ光をそれぞれ、ウォプリンググループG1の中心に照射し、第1サブビームSB1を該ランドL1の内周側に存在するウォプリンググループG1の中心に照射すると共に、第2サブビームSB2をD/CグループG2との中心に照射して、DPP(Differential Push Pull: 差動プッシュプル)法でトラックングエラー信号を検出し、第1サブビームSB1および第2サブビームSB2の反射光から得られるウォプル信号を比較することによりトラック領域判別（ウォプリング極性判別）を行うようになる。

【0015】このとき、図12に示すように、メインビームMB1に対して先行している第1サブビームSB1を内周側、メインビームMB2に対して後行している第2サブビームSB2を外周側に配置した場合は、第1サブビームSB1から得られるウォプル信号が第2サブビームSB2からのウォプル信号より大きいために、メインビームMB1より内周側にウォプリンググループG1が存在することが判り、現在トラックングしている

のはウォプリンググループG1の外周側の第1のトラック領域（ランドL1）であると判別することができる。

【0016】しかしながら、この方法では、3つのレーザ光を用いる必要があり、一つのレーザ光を照射するピックアップでは実現することができないという課題があった。

【0017】また、第1サブビームSB1からのウォプル信号と第2サブビームSB2からのウォプル信号との大きさを比較することから、該第1サブビームSB1、第2サブビームSB2とトラックとの位置関係を正確に設定する必要がある。

【0018】さらに、3つのレーザ光を用いる場合には、信号記録時に第1サブビームSB1と第2サブビームSB2が記録済みのデータを消さないようにするためには、該第1サブビームSB1および第2サブビームSB2の照射強度はメインビームMB1の照射強度に対しておよそ10%程度の大ききとなるように設定する必要がある。したがって、第1サブビームSB1および第2サブビームSB2から得られる出力信号のS/Nは悪く、トラック領域判別にエラーが発生しやすいという課題が生じる。

【0019】そこで、特開平9-259441号公報には、3つのレーザ光を用いず、1つのレーザ光を用いて、トラック領域判別を行う技術が開示されている。例えば、この公報では、図12のメインビームMB1の位置に1つのレーザ光を照射し、該メインビームMB1の反射光を後出光学系でトラックに沿った方向の分割線で2分割した光検出器で検出し、内周側の半円領域から検出したウォプル信号と外周側の半円領域から検出したウォプル信号とを比較することにより、トラック領域判別を行うようになっている。

【0020】また、特開平10-40549号公報には、トラックングを内周側にデトラックさせたときのウォプル信号と、トラックングを外周側にデトラックさせたときのウォプル信号とを比較することで、1つのレーザ光を用いてトラック領域判別を行う技術が開示されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-259441号公報に開示された技術では、光検出器を検出光学系の焦点前に配置するか焦点後に配置するかで、受光部と検出領域との対応関係が反転するという問題が生じる。

【0022】また、装置間のバラツキがあるため、配線の入れ換えやスイッチの設定切替えによって対応する必要があるが、製造コストの増加を招くという問題が生じる。

【0023】さらに、記録再生装置の光ヘッドに使用される光源の波長を1とすると、記録媒体のグルーブの深さが1/4よりも浅い場合と深い場合とではウォプル信

号の大小関係が反転してしまうので、使用される記録媒体のグルーブの深さが制限されるという問題が生じる。

【0024】また、特開平10-40549号公報に開示された技術では、少なくとも2つのトラックング状態でウォプル信号を計測した後にトラック領域判別を行うので、リアルタイムでの判定ができない。このため、第1のトラック領域と第2のトラック領域が共通のアドレス情報でウォプリングされている場合、不要なトラックジャンプが発生してもアドレス情報からはこれを検出することができず、信号記録時においては記録済みのデータが破壊され、信号再生時においては連続したデータ再生ができなくなるという問題が生じる。

【0025】本願発明は、上記の各課題を解決するためになされたものであり、トラックングしているトラックのウォプリングとされている側壁がトラックの内周側であるか外周側であるかを、一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリアルタイムに判別できるようにし、且つ記録媒体のグルーブの深さに依存せずにウォプリング極性とトラック領域との対応関係を簡単に設定することができ、記録再生装置および記録媒体を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】本願発明の記録再生装置は、上記の課題を解決するために、トラックが、一方の側壁がウォプリングとされた第1のトラック領域と、上記第1のトラック領域とは反対の側壁がウォプリングとされた第2のトラック領域とで構成されている記録媒体に対して、情報の記録または再生を行う記録再生装置において、トラックに沿った方向に対応して分割された少なくとも2つの受光部を備え、上記トラックからの反射光をそれぞれ受光部において別々に受光する光検出器と、上記光検出器の3つの受光部の出力の差信号から第1のウォプル信号を検出する第1ウォプル信号検出手段と、上記光検出器の2つの受光部の出力の信号から第2のウォプル信号を検出する第2ウォプル信号検出手段と、検出された第1のウォプル信号と第2のウォプル信号の位相を比較して、トラックングを行っているトラックのウォプリングの極性を判別するためのウォプリング極性判別信号を生成するウォプリング極性判別信号生成手段とを備えていることを特徴としている。

【0027】上記の構成によれば、ウォプリング極性判別信号生成手段によって、トラックの反射光から別々に検出された第1のウォプル信号と第2のウォプル信号の位相を比較して、トラックングを行っているトラックのウォプリングの極性を判別するためのウォプリング極性判別信号が生成されるようになっているので、一つのレーザ光によってリアルタイムでウォプリング極性の判別を高精度に行うことができる。

【0028】したがって、上記ウォプリング極性判別信号生成手段により生成されたウォプリング極性判別信号

に基づいて、トラックングしているトラック領域が第1のトラック領域であるか第2のトラック領域であるかを判別するトラック領域判別手段を設けることにより、リアルタイムでトラック領域の判別を行うことができる。

【0029】このように、ウォプリングの極性によりトラック領域の判別がリアルタイムで行われるので、第1のトラック領域と第2のトラック領域とが共通のアドレス情報でウォプリングされた記録媒体において、不要なトラックジャンプが発生したとき、トラックジャンプ直前までトラックング制御していたトラック領域に対して、引き続き信号の記録や再生を行うことができる。

【0030】これにより、不要なトラックジャンプが発生した場合に、記録媒体への信号の記録時において記録済みのデータを破壊することなく、また、記録媒体に記録された信号の再生時においてデータ再生が不連続とならず、連続したデータ再生を行うことができる。

【0031】さらに、上記トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォプリング極性とトラック領域との対応関係を記憶する記憶手段を設けてもよい。

【0032】この場合、記憶手段に、トラック領域判別手段におけるトラックの判別基準となるウォプリング極性とトラック領域との対応関係、具体的に、調整用の基準記録媒体を用いて計測したウォプリング極性とトラック領域との対応関係をあらかじめ記憶せれば、記録再生装置のバラツキや、光検出器の取付位置のバラツキによって第1のウォプル信号と第2のウォプル信号の極性が揃っていない場合でも、あらかじめ記憶されたウォプリング極性とトラック領域との対応関係に基づいて、トラック領域の判別を行うことができる。

【0033】したがって、第1のウォプル信号や第2のウォプル信号の極性を揃えるために、記録再生装置における配線の入れ替えや、スイッチの設定の切替えを行う必要がなくなるので、記録再生装置の製造に係る費用を低減できる。

【0034】さらに、上記ウォプリング極性判別信号生成手段により生成されたウォプリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォプリング極性の反転以外のウォプリング極性の反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられていることにより、ウォプリング極性判別信号

【0035】このように、ウォプリング極性判別信号が、意図したトラックジャンプに対応したウォプリング極性の反転以外のウォプリング極性の反転、すなわちウォプリング極性の異常な反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられれば、例えば、不要なトラックジャンプが検出できなくとも、記録時においては迅速な記録中止が可能となり、記録済みのデータの

の破綻が最小限で済み、再生時においては迅速な再生中止が可能になるのである。再生処理時間の短縮が可能になる。

【0036】本願発明の記録媒体は、上記の問題を解決するために、トラックが、一方の側壁がウォプリングとされた第1のトラック領域と、上記第2のトラック領域とは反対の側壁がウォプリングとされた第2のトラック領域とで構成された記録媒体において、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されていることを特徴としている。

【0037】上記の構成によれば、記録媒体自身に、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を示す調整領域が形成されていることで、記録媒体毎に、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を初期化することができ、あらかじめウォプリング極性とトラック領域との対応関係を設定することができ、これにより、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係の調整用に使用される基準記録媒体を用意する必要がなくなる。

【0038】このように、記録媒体毎に、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を設定することにより、グループの深さの異なることにより第1のウォプリング信号と第2のウォプリング信号との位相関係が反転する2種類の記録媒体に対して、ウォプリング極性とトラック領域との対応関係を記憶することが可能となる。したがって、使用する記録媒体のグループ深さの制限がなくなる。

【0039】また、上記調整領域は、第1のトラック領域と第2のトラック領域との幅が異なる領域であってもよい。

【0040】この場合、第1のトラック領域と第2のトラック領域の物理特性（ウォプリング信号振幅、トータル信号レベルなど）を比較することで、確実にトラック領域を判別することができる。

【0041】さらに、上記記録媒体がディスク形状の場合、上記調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも一方に形成されていてもよい。

【0042】この場合、例えば、内周側から記録を開始する場合には、最内周領域に調整領域を形成し、外周側から記録を開始する場合には最外周領域に調整領域を形成すればよい。

【0043】このように、調整領域を記録を開始する位置の近傍に形成することにより、記録媒体の起動時、すなわち回転開始時にウォプリング極性とトラック領域との対応関係を設定することができるので、記録媒体の実際の記録領域においてウォプリング極性とトラック領域との対応関係を設定する場合に比べて起動時間を短縮できる。

【0044】また、ディスク形状の記録媒体の最内周領域と最外周領域との両方に調整領域を形成した場合には、2つの領域でウォプリング極性とトラック領域との対応関係を確認することができるので、確実な対応関係

の設定を行うことができる。

【0045】しかも、記録媒体の回転制御にCLV (constant linear velocity) 方式、ZCLV (zone constant linear velocity) 方式、ZCAV (zone constant angular velocity) 方式を採用する場合には、外周ほど記録密度が高くなるので、最内周に調整領域を形成した方が調整領域分の容積低下を最小限に抑えることができる。

【0046】【発明の実施形態】本願発明の記録再生装置を説明する前に、実際の記録再生装置で使用される記録媒体について説明する。

【0047】上記記録媒体として、従来の技術で説明した光ディスク110と同じく、図11に示すように、両側の側壁がアドレス情報をあらかじめ形成するためにウォプリング（旋行）されたウォプリンググループG1とウォプリングされていないDCグループG2とが内周から外周に向かってそれぞれ独立した一本の連続したスペイラルを形成した光ディスク10（図2）が用いられる。

【0048】つまり、上記光ディスク10は、図12に示すように、ウォプリンググループG1とDCグループG2とが半径方向に交互に配置され、これらウォプリンググループG1とDCグループG2との間に形成されたランドL1、L2に対して情報の記録または再生が行われるようになっている。

【0049】ところで、光ディスク10上のトラック（ランドL1、L2）のアドレス情報は、そのトラックの内周側または外周側に存在するウォプリンググループG1の形状としてあらかじめ形成されている。そして、ウォプリンググループG1の外周側のトラック（ランドL1）とウォプリンググループG1の内周側のトラック（ランドL2）とで共通のアドレス情報が使用されることになる。

【0050】したがって、光ディスク10に対して情報の記録または再生を行う場合、そのトラックがウォプリンググループG1の外周側のランドL1（第1のトラック領域）にあるのか、ウォプリンググループG1の内周側のランドL2（第2のトラック領域）にあるのかを、レス情報を区別する必要がある。

【0051】本願発明の記録再生装置は、上記光ディスク10のトラック領域判別を一つのレーザ光を用いた簡単な構成でリアルタイムに行うようになっている。以下に、本願発明の記録再生装置の一実施の形態について説明する。

【0052】本実施の形態に係る記録再生装置は、図2に示すように、データ変調回路1、記録ヘッド制御回路2、システムコントローラ3、記録/再生部4、アドレスデコーダ5、入力装置6、サーボ回路7、データ復調

回路8、ウォブル信号処理回路9を備え、記録媒体である光ディスク10に対して情報（データ）の記録および再生を行うようになっている。

【0053】上記データ変調回路1は、入力された所定のデータと、光ディスク10に記録する所定の形式の符号に変換し、その符号を記録ヘッド制御回路2に出力するようになっている。

【0054】上記記録ヘッド制御回路2は、データ変調回路1より供給された符号に応じて、後述する記録/再生部4の記録再生ヘッド21（図3）の動作を制御する。制御信号を生成し、この制御信号を記録/再生部4に出力するようになっている。すなわち、記録ヘッド制御回路2は、記録/再生部4の動作を制御して、上記データ変調回路1より供給された符号を光ディスク10に記録させるようになっている。

【0055】上記記録/再生部4は、上述したようにデータ変調回路1からの符号を光ディスク10に記録する。他、光ディスク10にレーザ光を照射し、その反射光を受光することで光ディスク10に記録されているデータを読み取り再生するようになっている。

【0056】記録/再生部4では、光ディスク10から読み取ったデータを後述するデータ復調回路8に出力すると共に、受光した反射光からサーボ信号（トラックエンジュア信号、フォーカスエラー信号）とウォブル信号（アドレス情報、回転同期情報）を生成し、サーボ信号を後述するサーボ回路7に出力する一方、ウォブル信号を後述するウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【0057】上記記録/再生部4は、光ディスク10のトラックに沿った方向に分割した少なくとも2つの受光部を備えた光検出器を有しており、ウォブル信号として、2つの受光部の差信号（トラックエンジュア信号）から生成した第1のウォブル信号と、2つの受光部の和信号（トータル信号）から生成した第2のウォブル信号をウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【0058】上記ウォブル信号処理回路9は、記録/再生部4によって現在記録または再生されている光ディスク10のトラックが、ウォプリンググループG1の外周側にあるランドL1（第1のトラック領域）であるのか、ウォプリンググループG1の内周側にあるランドL2（第2のトラック領域）であるのかを、上記記録/再生部4より供給される第1のウォブル信号および第2のウォブル信号を利用して判別し、ウォプリング極性判別信号、トラック領域判別信号、物理アドレス信号を生成するようになっている。

【0059】そして、上記ウォブル信号処理回路9は、生成したウォプリング極性判別信号をシステムコントローラ3に出力し、トラック領域判別信号と物理アドレス信号とをアドレスデコーダ5に出力するようになっている。

【0060】また、上記ウォブル信号処理回路9は、記録/再生部4より供給された2系統のウォブル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路7に出力するようになっている。なお、上記ウォブル信号処理回路9の詳細については後述する。

【0061】上記アドレスデコーダ5は、ウォブル信号処理回路9より供給された物理アドレス信号とトラック領域判別信号とから論理アドレス（トラックに固有のアドレス）を算出し、論理アドレス信号としてシステムコントローラ3に出力するようになっている。

【0062】上記システムコントローラ3は、アドレスデコーダ5より供給された論理アドレス信号に基づいて所定の制御信号をサーボ回路7に出力すると共に、操作パネルなどの入力装置6から所定の操作（情報の記録や再生の操作）に対応する信号が供給されると、この信号に基づいた制御信号をサーボ回路7に出力するようになっている。

【0063】また、上記システムコントローラ3は、アドレスデコーダ5より供給された論理アドレス信号に基づいて、記録ヘッド制御回路2にデータの記録に関する制御信号（記録開始、記録中止など）を出力するようになっている。

【0064】さらに、上記システムコントローラ3は、ウォブル信号処理回路9から供給されたウォプリング極性判別信号によりウォプリング極性の異常な反転を検出した場合、光ディスク10に対して情報の記録を行っているとときには記録ヘッド制御回路2に記録中断を指示する制御信号を出力し、光ディスク10から情報の再生を行っているとときにはサーボ回路7に再生中断と再アクセスを指示する制御信号を出力するようになっている。

【0065】上記システムコントローラ3における上述のような制御信号の出力は、アドレス演算処理を介して行われていないので、異常なトラックジャンプが発生した時に瞬時に対応することが可能となる。このように、システムコントローラ3は記録再生制御手段としての機能を有している。

【0066】ここで、上記システムコントローラ3が記録再生制御手段として機能する場合に、ウォプリング極性の異常な反転から、不要なトラックジャンプの発生を判定する処理について説明する。なお、上記ウォプリング極性の異常な反転とは、不要なトラックジャンプにより発生する状況を示す。このような不要なトラックジャンプは、光ディスクの欠陥や記録再生装置に加えられた衝撃などにより発生する。

【0067】ところで、光ディスク10に対して情報の記録再生を行う場合のトラックアクセス方法として、2つの代表的な方法がある。

【0068】第1のトラックアクセス方法は、第1のトラック領域（ランドL1）を内周から外周までアクセス

した後、第2のトラッキング領域（ランドL2）を内周から外周までアクセスする方法である。

【0069】第2のトラッキングアクセス方法は、光ディスク10が1回転する毎に1回トラッキングジャンプすることと第2のトラッキング領域（ランドL2）を交互にアクセスする方法である。

【0070】上記の2つのトラッキングアクセス方法について、不要なトラッキングジャンプの発生を判定処理について説明する。

【0071】上記第1のトラッキングアクセス方法の場合には、使用するトラッキング領域が切り替わるまでは、連続再生または連続記録の通常アクセス状態の場合、ウォプリング極性の反転は発生しないので、ウォプリング極性の反転が検出されれば即時に異常な反転であると判定でき、この場合、ウォプル信号検出回路9で生成されたウォプリング極性判別信号は、ウォプリング極性の反転を示す信号となるので、システムコンローラ3は、このときのウォプリング極性の反転は即時に異常な反転であると判定する。

【0072】したがって、例えばトラッキングエラー信号により不要なトラッキングジャンプが検出できなかった場合には、連続再生または連続記録の通常アクセス状態の場合においても、ウォプリング極性の反転から不要なトラッキングジャンプが発生していることを判定することができる。

【0073】また、第2のトラッキングアクセス方法の場合には、連続再生または連続記録の通常アクセス状態の場合、光ディスク10が1回転する毎にウォプリング極性となる極性反転が検出されれば、そのウォプリング極性は異常な反転であると判定できる。この場合、ウォプル信号検出回路9で生成されたウォプリング極性判別信号は、所定のウォプリング極性の反転とは異なる極性反転を示す信号となるので、システムコンローラ3は、このときのウォプリング極性の反転は即時に異常な反転であると判定する。

【0074】したがって、この場合にも、例えばトラッキングエラー信号により不要なトラッキングジャンプが検出できなかった場合においても、ウォプリング極性の反転から不要なトラッキングジャンプが発生していることを判定することができる。

【0075】以上のことから、システムコンローラ3は、ウォプル信号検出回路9で生成されたウォプリング極性判別信号が、意図したトラッキングジャンプに対応したウォプリング極性の反転以外のウォプリング極性の反転を示す信号、すなわちウォプリング極性の反転が異常であることを示す信号であれば、不要なトラッキングジャンプが発生していることを判定するようになっている。

【0076】したがって、システムコンローラ3は、ウォプリング極性判別信号により、不要なトラッキングジャンプの発生を判定して以下に説明する。ウォプル信号処理回路9は、上述したように、記録/再生部4にて生成される第1のウォプル信号および第2のウォプル信号が入力される。これら2つのウォプル信号に基づいて回転同期信号、物理アドレス信号、ウォプリング極性判別信号、トラック領域判別信号を生成するようになっている。

【0082】まず、記録/再生部4における第1のウォプル信号および第2のウォプル信号の生成について簡単に説明する。

【0083】上記記録/再生部4には、図1に示すように、光ディスク10からの反射光を受光するための光検出器60が設けられている。この光検出器60は、光ディスク10のトラッキング方向に沿った方向（トラッキング方向）に対応する分割線61aにより2分割された

ンプの発生を判定して、サーボ回路7に対して上述したような記録再生を制御するための制御信号を出力するようになっている。

【0077】上記サーボ回路7は、記録/再生部4より供給されたサーボ信号（ウォウカスエラー信号、トラッキングエラー信号）に基づいて記録/再生部4に備えられたアクチュエータの動作を制御するアクチュエータ制御信号を生成し、このアクチュエータ制御信号を記録/再生部4に出力するようになっている。ここで、記録/再生部4は、サーボ回路7より供給されたアクチュエータ制御信号に基づいて、アクチュエータの動作を制御することにより、光ディスク10上の光スポットのフォーカス状態およびトラッキング状態を調整するようになっている。

【0078】また、上記サーボ回路7は、ウォプル信号処理回路9からの回転同期信号に基づいて記録/再生部4のスピンドルモータを制御して、光ディスク10を所定の速度で回転させると共に、システムコンローラ3からの制御信号に基づいて記録/再生部4の記録再生動作を制御するための制御信号を生成し、この制御信号を記録/再生部4に出力するようになっている。

【0079】上記記録/再生部4は、光ディスク10から再生したデータを、データ検出信号としてデータ復調回路8に出力するようになっている。つまり、データ復調回路8は、記録/再生部4が光ディスク10より読み出したデータを復調し、復調したデータを例えばスピンドルモータのデータ出力手段（図示せず）に出力するようになっている。

【0080】通常、データ復調回路8では、異常なトラッキングジャンプが発生しても速断せずに再生するために、バッファメモリを介してデータ出力手段に接続するようになっている。本実施形態の記録再生装置では、記録再生制御の処理時間が短いため、データ復調回路8に内蔵されるバッファメモリの記憶容量を小さくすることができ。

【0081】ここで、上記ウォプル信号処理回路9の詳細について以下に説明する。ウォプル信号処理回路9は、上述したように、記録/再生部4にて生成される第1のウォプル信号および第2のウォプル信号が入力される。これら2つのウォプル信号に基づいて回転同期信号、物理アドレス信号、ウォプリング極性判別信号、トラック領域判別信号を生成するようになっている。

【0082】まず、記録/再生部4における第1のウォプル信号および第2のウォプル信号の生成について簡単に説明する。

【0083】上記記録/再生部4には、図1に示すように、光ディスク10からの反射光を受光するための光検出器60が設けられている。この光検出器60は、光ディスク10のトラッキング方向に沿った方向（トラッキング方向）に対応する分割線61aにより2分割された

受光部60Aと受光部60Bとで構成されている。【0084】上記受光部60Aおよび受光部60Bの出力は、それぞれ差動アンプ62および加算アンプ65に接続される。

【0085】上記差動アンプ62から出力される差動信号（トラッキングエラー信号）は、バンドパスフィルタ（BPF）63でウォプリング成分が抽出され第1のウォプル信号となり、ウォプル信号処理回路9内の物理アドレス検出回路64と位相比較回路68に入力される。つまり、上記差動アンプ62とバンドパスフィルタ63とで第1ウォプル信号検出手段を構成している。

【0086】一方、加算アンプ65から出力される和信号（トータル信号）は、バンドパスフィルタ（BPF）66でウォプリング成分が抽出され第2のウォプル信号となり、ウォプル信号処理回路9内の物理アドレス検出回路67と位相比較回路68に入力される。つまり、上記加算アンプ65とバンドパスフィルタ66とで第2ウォプル信号検出手段を構成している。

【0087】次に、ウォプル信号処理回路9について説明する。上記ウォプル信号処理回路9は、物理アドレス検出回路64、物理アドレス検出回路67、位相比較回路（ウォプリング極性判別信号生成手段）68、トラッキング領域判別回路（トラッキング領域判別手段）69、メモリ（記憶手段）70を備えている。

【0088】上記第1のウォプル信号が入力されることにより、この第1のウォプル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路7に出力すると共に、物理アドレス信号を抽出してアドレスデコーダ5に出力するようになっている。サーボ回路7では、上記の回転同期信号に基づいて光ディスク10の回転数を制御している。

【0089】また、上記物理アドレス検出回路67は、記録/再生部4からの第2のウォプル信号が入力されることにより、この第2のウォプル信号から回転同期信号を抽出してサーボ回路7に出力すると共に、物理アドレス信号を抽出してアドレスデコーダ5に出力するようになっている。サーボ回路7では、上記の回転同期信号に基づいて光ディスク10の回転数を制御している。

【0090】上記位相比較回路68は、記録/再生部4から入力された第1のウォプル信号と第2のウォプル信号との位相を比較してウォプリング極性判別を行うためのウォプリング極性判別信号を生成するウォプリング極性判別信号生成手段を構成し、このウォプリング極性判別信号を、記録再生制御手段としてのシステムコンローラ3とトラッキング領域判別手段としてのトラッキング領域判別回路69に出力するようになっている。なお、上記位相比較回路68におけるウォプリング極性判別の詳細については後述する。

【0091】また、トラッキング領域判別回路69には、ウォプリング極性とトラッキング領域との対応関係があらかじめ

め記憶された記憶手段としてのメモリ70が接続されている。このメモリ70は、上記対応関係の読み出しだけでなく書き込みも可能なメモリである。このメモリ70におけるウォプリング極性とトラッキング領域との対応関係の設定方法については後述する。

【0092】上記トラッキング領域判別回路69では、メモリ70に記憶されているウォプリング極性とトラッキング領域の対応関係に基づいて、トラッキング領域判別信号を算出して、このトラッキング領域判別信号をアドレスデコーダ5に出力するようになっている。

【0093】上記アドレスデコーダ5では、ウォプル信号処理回路9からのトラッキング領域判別信号と物理アドレス信号とによりトラッキングに固有の論理アドレス信号を算出してアドレス管理を行うようになっている。

【0094】なお、図1で示したように、ウォプル信号処理回路9では、回転同期信号と物理アドレス信号とを、第1のウォプル信号および第2のウォプル信号の両方から生成するようになっているが、これに限定されるものではなく、何れか一方のウォプル信号を用いて生成するようにしてもよい。この場合、物理アドレス検出回路64、物理アドレス検出回路67の何れか一方が不要となるので、回路規模を小さくすることができる。

【0095】続いて、記録/再生部4の詳細について以下に説明する。記録/再生部4は、図3に示すように、記録再生ヘッド21、駆動部22、信号処理部23を有している。

【0096】上記記録再生ヘッド21は、光ヘッド34と磁気ヘッド33とで構成されており、記録ヘッド制御回路22からの制御信号により動作制御されている。

【0097】すなわち、上記磁気ヘッド33と光ヘッド34とは、記録ヘッド制御回路22より供給される制御信号に基づいて動作し、それぞれ磁界とレーザ光を発生し、光ディスク10に所定のデータ（データ変調回路1からの符号）を記録するようになっている。この記録方法として、光ヘッド34により記録クロックに同期したパルス発光させながら、磁気ヘッド33の磁界を調整させて記録する方法を用いる。

【0098】また、上記光ヘッド34は、光ディスク10にレーザ光を照射し、その反射光を受光し、受光した光量に応じた電気信号を信号処理部23に出力するようになっている。この信号処理部23は、入力された電気信号からサーボ信号（トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号）、データ検出信号、ウォプル信号を生成し、上記サーボ信号をサーボ回路7に出力し、上記データ検出信号をデータ復調回路8に出力し、上記ウォプル信号をウォプル信号処理回路9に出力するようになっている。なお、信号処理部23における信号処理の詳細については後述する。

【0099】また、駆動部22は、光ディスク10を回転させるスピンドルモータ31、記録再生ヘッド21を

【0107】なお、上記光検出器60では、ビームの強度に応じた電気信号をウォブル信号として、信号処理部23（図3）を介してウォブル信号処理回路9に出力するようにになっている。

【0108】また、上記偏光ビームスプリッタ50から出力されたレーザ光は、レンズ52を介して光検出器54に入射されると共に、ミラー51とレンズ53とを介して光検出器55に入射される。この光検出器54および光検出器55から出力される電気信号は、差動増幅され、データ検出回路8に出力される。

【0109】なお、データ検出用の戻り光は、光ディस्क10に記録されているデータに応じて偏光状態が変化するもので、光検出器54および光検出器55で受光した偏光成分の差よりデータを検出することができる。

【0110】また、上述したビームスプリッタ43では、光ディस्क10に向かうレーザ光の他に光検出器56に向かうレーザ光がある。このレーザ光の光量を光検出器56で検出することにより、半導体レーザ41の光信号を生成し、それぞれサーボ回路7、データ復調回路8、ウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【0111】ここで、記録/再生部4の信号処理部23における信号処理について図6を参照しながら以下に説明する。

【0112】信号処理部23は、図6に示すように、演算回路71を備えており、この演算回路71によって、光検出器54、55、60からの電気信号に対して所定の処理を施してサーボ信号、データ検出信号、ウォブル信号を生成し、それぞれサーボ回路7、データ復調回路8、ウォブル信号処理回路9に出力するようになっている。

【0113】上記光検出器60は、図1で示したように、光ディस्क10のトラックに沿った方向に対応する分割線61aによって、受光部60Aと受光部60Bと2つの受光部に分割されている。さらに、光検出器60は、図6に示すように、光ディस्क10のトラックに直交する方向に対応する分割線61bによって、受光部60Aが受光部Bと受光部Cに分割されると共に、受光部60Bが受光部Aと受光部Dに分割されている。

【0114】また、上記光検出器54および光検出器55は、それぞれ一つの受光部E、受光部Fを備えている。

【0115】したがって、上記光検出器60は、4つの受光部A～Dを有し、それぞれの受光部A～Dから得られる入射光量に対応する出力信号SA～SDを演算回路71に供給するようになっている。また、上記光検出器54、55は、受光部E、Fから得られる入射光量に対応する出力信号SE、SFを演算回路71に供給するようになっている。

【0116】上記演算回路71では、供給された出力信号SEと出力信号SFからデータ検出信号（SE-S

幅がウォブリンググループG1の形状により変化しているため、トータル信号がトラック幅の変化に応じて変化する。このときのトータル信号により第2のウォブル信号が検出される。

【0125】第2のトラック領域を光スポットMB2が進行する時の、差信号（トラッキングエラー信号）から検出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図7（d）に示すようになり、和信号（トータル信号）から検出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図7（e）に示すようになっている。

【0126】上記の説明と同様に、トラッキングエラー信号により第1のウォブル信号が検出され、トータル信号の変化により第2のウォブル信号が検出される。

【0127】次に、図7（a）～（e）から、共通のウォブリンググループG1に隣接するランドL1、L2を光スポットMB1、MB2が進行する場合について説明する。

【0128】第1のトラック領域（ランドL1）をレーザ光が光スポットMB1で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第2のトラック領域（ランドL2）をレーザ光が光スポットMB2で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が逆位相になっている。

【0129】したがって、第1のウォブル信号と第1のウォブル信号の位相を比較することで、ウォブリングされている側壁がトラックの内周側であるか外周側であるかの判別（ウォブリング極性判別）を行うことができず、すなわち、現在光スポットが照射されているトラックが、共通のウォブリンググループG1に隣接するランドL1とランドL2とのうち何れであるかの判別（トラック領域判別）が可能となる。

【0130】上述したトラック領域判別の原理について説明する。本説明では、図7（a）に示す光スポットMB1の地点での第1のウォブル信号と第2のウォブル信号とを考慮する。

【0131】まず、第1のウォブル信号を考える。ランドL1ではトラック幅が狭くなっているため、トラックの平均的中心に対して実際のトラック中心が下側（外周側）にずれる。一方、ランドL2ではトラック幅が広くなっているが、トラックの平均的中心に対して実際のトラック中心はやはり下側（外周側）にずれる。

【0132】したがって、トラッキングエラー信号から検出された第1のウォブル信号は、ランドL1、L2に間わず同じ極性の信号になる。

【0133】次に、第2のウォブル信号を考える。ランドL1ではトラック幅が小さくなっているためトータル信号が小さくなる。一方、ランドL2ではトラック幅が

広くなっているためトータル信号が大きくなる。  
 【0134】したがって、トータル信号から抽出された第2のウォブル信号は、ランドL1とランドL2とで逆極性の信号となる。

【0135】以上のことから、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の極性を比較すると、ランドL1とランドL2との位相が反転する。

【0136】ここで、ウォブル信号処理回路9に備えられたメモリ70に対して、ウォブリング極性とトラック領域との対応関係を設定する方法について以下に説明する。

【0137】メモリ70には、あらかじめ対応関係が分かっている基準ディスクを用いて、ウォブル信号処理回路9内の位相比較回路68の出力が同位相の場合に、第1のトラック領域(ランドL1)に対応するの、第2のトラック領域(ランドL2)に対応するのを計測し、この計測結果が記憶される。

【0138】このようにメモリ70を使用することにより、設定時に配線の入れ換えやスイッチの設定明書きのような手間がからなくなる。さらに、光ディスク10の記録再生装置への取付時に自動調整することも可能である。

【0139】また、メモリ70に不揮発性メモリを用いれば記録再生装置の工場出荷時に一度だけ自動調整されよう。

【0140】さらに、設計変更によって回路の反転アンプの数が変更になり一方のウォブル信号後回路のみの信号が反転した場合や、光検出器の仕様変更により出力信号極性が反転した場合にも自動調整で対応可能である。

【0141】しかしながら、トラックエンゲラー信号などのプッシュプル信号は記録媒体のグループ深さ $\lambda/4$ を境界として、これよりも浅い場合(0から $\lambda/4$ )と、深い場合( $\lambda/4$ から $\lambda/2$ )とで信号極性が反転する。ここで、 $\lambda$ は半導体レーザ41の波長である。また、実際のグループ深さとしては記録媒体の基板の屈折率も考慮する必要がある。

【0142】一方、トータル信号は、常に幅広い領域の信号が幅の狭い領域よりも信号が大きいう関係が維持される。

【0143】したがって、上記プッシュプル信号から抽出された第1のウォブル信号と、トータル信号から抽出された第2のウォブル信号との位相関係は、使用する記録媒体のグループの深さに依存することになる。

【0144】これにより、異なる波長用に設計された光ディスク10の互換再生を行うときに、上記の信号極性反転の現象が発生しやすい。例えば、リカーネート(P-C)基板に深さ70nmのグループを形成した記録媒体を波長 $\lambda=650$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34で再生する場合には、P-C基板の波長 $\lambda=$

650nmでの屈折率は1.58であるので、 $\lambda/4$ よりも浅い記録媒体に相当する。

【0145】一方、上記記録媒体を波長 $\lambda=400$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34で再生する場合には、P-C基板の波長 $\lambda=400$ nmでの屈折率は1.62であるので、グループ深さを波長換算すると、 $400/(70 \times 1.62) = 1/3.5$ から $\lambda/3.5$ となるので、 $\lambda/4$ よりも深い記録媒体に相当する。  
 【0146】したがって、波長 $\lambda=400$ nmの半導体レーザ41を用いた光ヘッド34では、波長 $\lambda=400$ nm用にグループ深さが $\lambda/8$ 程度に設計された記録媒体と、波長 $\lambda=650$ nm用に設計されたグループ深さが $\lambda/3.5$ 程度の記録媒体の両方に記録再生する必要がある。

【0147】そこで、例えば図8に示すように、光ディスク10の最内周と最外周とにグループの深さに依存しない物理特性を用いて第1のトラック領域と第2のトラック領域との判別を可能にする調整領域12を形成することが考えられる。

【0148】上記光ディスク10では、上記の調整領域12により、起動時に物理特性を用いて第1のトラック領域と第2のトラック領域とを判別し、この判別結果を用いてウォブリング極性(第1のウォブル信号と第2のウォブル信号との位相関係)とトラック領域との対応関係を求める。この求めた対応関係をメモリ70に記憶させる。これにより、グループ深さが $\lambda/4$ より深い場合であっても、グループ深さが $\lambda/4$ より浅い場合であっても、光ディスク10に形成された調整領域12により対応関係の設定が可能となる。なお、上記物理特性とトラック領域との対応関係は、システムコントローラ3のROM部に記憶され、必要に応じて読み出されるようになっている。

【0149】このように、光ディスク10に調整領域12を利用した場合のトラック領域の判別動作の具体例について、図9および図10を参照しながら以下に説明する。

【0150】まず、第1の具体例について説明する。この第1の具体例では、図9(a)に示すように、調整領域12において、第1のトラック領域(ランドL1)の幅が第2のトラック領域(ランドL2)の幅よりも広くなっている。この図9(a)では、対物レンズ45から出射されたレーザ光が、第1のトラック領域(ランドL1)の中心に光スポットMB1(白抜き)として集光されたと、第2のトラック領域(ランドL2)の中心に光スポットMB2(ハッチングを施した円)として集光された状態の2つの状態を示している。

【0151】第1のトラック領域を光スポットMB1が進行する時の、差信号(トラックエンゲラー信号)から抽出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9(b)に示

すようになり、和信号(トータル信号)から抽出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9(c)に示すようになる。

【0152】第2のトラック領域を光スポットMB2が進行する時の、差信号(トラックエンゲラー信号)から抽出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9(d)に示すようになり、和信号(トータル信号)から抽出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図9(e)に示すようになる。

【0153】図9(a)～(e)から、共通のウォブリンググループG1に隣接するランドL1、L2を光スポットMB1、MB2が進行する場合について説明する。

【0154】第1のトラック領域(ランドL1)をレーザ光が光スポットMB1で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第2のトラック領域(ランドL2)をレーザ光が光スポットMB2で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が逆位相になっている。

【0155】さらに、第1のトラック領域から得られるウォブル信号幅の方が第2のトラック領域から得られるウォブル信号幅幅よりも大きくなっている。すなわち、ウォブル信号幅と、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0156】なお、第1のトラック領域と第2のトラック領域とではウォブル信号だけでなくトータル信号も変化する。つまり、幅の広い第1のトラック領域でトータル信号が大きくなる。したがって、トータル信号のレベルと、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0157】次に、第2の具体例について説明する。この第2の具体例では、図10(a)に示すように、調整領域12において、第1のトラック領域(ランドL1)の反射率が第2のトラック領域(ランドL2)の反射率よりも高くなっている。この図10(a)では、対物レンズ45から出射されたレーザ光が、第1のトラック領域(ランドL1)の中心に光スポットMB1(白抜きの円)として集光されたと、第2のトラック領域(ランドL2)の中心に光スポットMB2(ハッチングを施した円)として集光された状態の2つの状態を示している。

【0158】第1のトラック領域を光スポットMB1が進行する時の、差信号(トラックエンゲラー信号)から抽出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図10(b)に示

すようになり、和信号(トータル信号)から抽出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図10(c)に示すようになる。

【0159】第2のトラック領域を光スポットMB2が進行する時の、差信号(トラックエンゲラー信号)から抽出した第1のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図10(d)に示すようになり、和信号(トータル信号)から抽出した第2のウォブル信号の出力信号波形は、トラック上のスポット位置に対応させた場合、図10(e)に示すようになる。

【0160】図10(a)～(e)から、共通のウォブリンググループG1に隣接するランドL1、L2を光スポットMB1、MB2が進行する場合について説明する。

【0161】第1のトラック領域(ランドL1)をレーザ光が光スポットMB1で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が同位相になっているのに対して、第2のトラック領域(ランドL2)をレーザ光が光スポットMB2で示すように進行する場合には、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号が逆位相になっている。

【0162】さらに、第1のトラック領域(ランドL1)の反射率が第2のトラック領域(ランドL2)の反射率よりも高いことから、第1のトラック領域から得られるウォブル信号幅のほうが第2のトラック領域から得られるウォブル信号幅より大きくなっている。すなわち、ウォブル信号幅と、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0163】なお、第1のトラック領域と第2のトラック領域とではウォブル信号だけでなくトータル信号も変化する。つまり、反射率が高い第1のトラック領域でトータル信号が大きくなる。したがって、トータル信号のレベルと、第1のウォブル信号と第2のウォブル信号の位相とを比較することで、トラック領域と位相関係との対応関係を設定することができる。

【0164】また、調整領域12の他の具体例として、図示しないが、光ディスク10において第1のトラック領域(ランドL1)のみにデータを記録しておき、データ検出信号が得られた領域を第1のトラック領域と判別するようにしてもよい。この動作を確実にするには、第1のトラック領域(ランドL1)のみに記録域を形成しておいて第2のトラック領域に信号が記録できないようにしておけばよい。

【0165】上記構成の記録再生装置において、一つのレーザ光を用いてトラックエンゲラーが行われているトラックが、アドレス情報の記録されているグループの内周側のトラックである外周側のトラックであることを正確に判別

することができ、

【0106】なお、本実施形態においては、フォーカササーボに非点収差法を用い、トラッキングサーボにプッシュプル法を用いているが、本発明は、他のサーボ方法を用いる場合においても適用することができる。すなわち、トラッキングサーボに3ビーム法やDPP法を用いた場合においても、メインビームを用いてトラッキング領域の制御を行えば本発明の主旨に反することはない。このようにトラッキングサーボに3ビーム法やDPP法を用いた場合、プッシュプル法と比較して対物レンズシフトやガウス性の傾きに起因するトラッキングオフセットを低減することができる。

【0107】また、光ディスクとしてグループがウォープリンググループとDCグループとで構成され、ランドに對して信号の記録再生を行う場合について説明したが、ランドがウォープリングされているランドとウォープリングされていないランドとで構成されたグループに信号を記録再生する形態の光ディスクに対して本発明が適用できることは言うまでもない。

【0108】

【発明の効果】本発明の記録再生装置は、以上のように、トラッキングに沿った方向に対応して分割された少なくとも2つの受光部を備え、上記トラッキングからの反射光をそれぞれ受光部において別々に受光する光検出器と、上記光検出器の2つの受光部の出力の差信号から第1のウォープリング信号を検出する第1ウォープリング信号検出手段と、上記光検出器の2つの受光部の出力の和信号から第2のウォープリング信号を検出する第2ウォープリング信号検出手段と、ウォープリング信号を検出する第1ウォープリング信号と第2ウォープリング信号の位相と比較して、トラッキングを行うためのウォープリングの極性を判断するためのウォープリング極性生成手段とを備えている構成である。

【0109】それゆえ、ウォープリング極性判別信号生成手段によって、トラッキングからの反射光から別々に検出された第1のウォープリング信号と第2のウォープリング信号の位相と比較して、トラッキングを行っているトラッキングのウォープリングの極性を判断するためのウォープリング極性判別信号が生成されるようになっているので、一つのレーザ光により、リアルタイムでトラッキングを行っているトラッキングのウォープリング極性の判断を高精度で行うことができる。

【0110】したがって、上記ウォープリング極性判別信号生成手段により生成されたウォープリング極性判別信号に基づいて、トラッキングしているトラッキング領域が第1のトラッキング領域であるか第2のトラッキング領域であるかを判別するトラッキング領域判別手段が設けられることにより、リアルタイムでトラッキング領域の判別を行うことができるという効果を奏する。

【0111】このように、ウォープリングの極性によりト

ラッキング領域の判別がリアルタイムで行われるので、第1のトラッキング領域と第2のトラッキング領域とが共通のアドレス情報でウォープリングされた記録媒体において、不要なトラッキング領域が発生したとき、トラッキングジャンプ直前までトラッキング制御していたトラッキング領域に対して、信号の記録や再生を行うことができるという効果を奏する。

【0112】これにより、不要なトラッキングジャンプが発生した場合に、アドレス演算などの処理時間を必要とせず即時にトラッキング領域を判別することが可能となり、しかも、記録媒体への信号の記録時において記録されたデータを破損することなく、また、記録媒体に記録されたデータの再生時においてデータ再生が不連続とならず、連続したデータ再生を行うことができるという効果を奏する。

【0113】さらに、上記記録再生装置には、上記トラッキング領域判別手段におけるトラッキングの判別基準となるウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を記憶する記憶手段が設けられている。

【0114】この場合、記憶手段に、トラッキング領域判別手段におけるトラッキングの判別基準となるウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係、具体的には、調整用の基準記録媒体を用いて計測したウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係をあらかじめ記憶せしめ、記録再生装置のパラメータや、光検出器の取付位置のパラメータによって第1のウォープリング信号や第2のウォープリング信号の極性が揃っていない場合でも、あらかじめ記憶されたウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係に基づいて、トラッキング領域の判別を行うことができる。

【0115】したがって、第1のウォープリング信号や第2のウォープリング信号の極性を揃えるために、記録再生装置における配線の入力経路や、スイッチの設定の切替えを行う必要がなくなるので、記録再生装置の製造に係る費用を低減できるという効果を奏する。

【0116】さらに、上記ウォープリング極性判別信号生成手段により生成されたウォープリング極性判別信号が、意図したトラッキングジャンプに対応したウォープリング極性の反転以外のウォープリング極性の反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられてもよい。

【0117】このように、ウォープリング極性判別信号が、意図したトラッキングジャンプに対応したウォープリング極性の反転以外のウォープリング極性の反転、すなわちウォープリング極性の異常な反転を示す信号である場合に、記録媒体に対する情報の記録中止または再生中止を指示する記録再生制御手段が設けられていることで、例えば不要なトラッキングジャンプが検出できなくとも、記録時に必要では迅速な記録中止が可能となり、記録済のデータの破損が最小限で済み、再生時には迅速な再生中止が可能になるので、再生処理時間の短縮が可能になる。

の具体的な構成を示す概略構成図である。

【図5】図3に示す記録/再生部に備えられた光ヘッドの具体的な構成を示す概略構成図である。

【図6】図3に示す記録/再生部に備えられた信号処理部の具体的な構成を示す概略構成図である。

【図7】(a)～(e)は、本発明の記録再生装置においてウォープリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

【図8】本発明の記録媒体の一例を示す概略構成図である。

【図9】(a)～(e)は、図8に示す記録媒体を用いた場合の本発明の記録再生装置においてウォープリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

【図10】(a)～(e)は、図8に示す記録媒体を用いた場合の本発明の記録再生装置においてウォープリング極性を判別する原理の他の例を示す説明図である。

【図11】記録媒体としての光ディスクの一例を示す概略構成図である。

【図12】従来の記録再生装置においてウォープリング極性を判別する原理の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

3 システムコントローラ (記録再生制御手段)  
10 光ディスク (記録媒体)  
12 調整領域  
60 光検出器  
60A 受光部  
60B 受光部  
62 差動アンプ (第1ウォープリング信号検出手段)  
63 バンドパスフィルタ (第1ウォープリング信号検出手段)  
65 加算アンプ (第2ウォープリング信号検出手段)  
66 バンドパスフィルタ (第2ウォープリング信号検出手段)  
68 位相比較回路 (ウォープリング極性判別信号生成手段)

69 トラッキング領域判別回路 (トラッキング領域判別手段)

70 メモリ (記憶手段)

G1 ウォープリンググループ

L1 ランド (第1のトラッキング領域)

L2 ランド (第2のトラッキング領域)

【0178】本発明の記録媒体は、上記の問題を解決するために、ウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を示す調整領域が形成されている構成である。

【0179】それゆえ、記録媒体毎に、上記の対応関係を初期化でき、あらかじめウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を設定することにより、グループの深さが異なることにより第1のウォープリング信号と第2のウォープリング信号との位相関係が反転する2種類の記録媒体に対しても、ウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を記憶することが可能となる。したがって、使用する記録媒体のグループ深さの制限がなくなり、記録媒体の製造上の自由度を増加できるという効果を奏する。

【0180】また、上記調整領域は、第1のトラッキング領域と第2のトラッキング領域との幅が異なる領域であってもよい。

【0181】この場合、第1のトラッキング領域と第2のトラッキング領域の物理特性 (ウォープリング信号振幅、トーナル信号レベルなど) を比較することで、確実にトラッキング領域を判別することができるという効果を奏する。

【0182】さらに、上記記録媒体がディスク形状の場合、上記調整領域は、最内周領域または最外周領域の少なくとも一方に形成されているもよい。

【0183】このように、調整領域を記録を開始する位置の近傍に形成することにより、記録媒体の起動時、すなわち回転開始時にウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を設定することができるので、記録媒体の実際の記録領域においてウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を設定する場合に比べて起動時間を短縮できるという効果を奏する。

【0184】また、ディスク形状の記録媒体の最内周領域と最外周領域との両方に調整領域を形成した場合に、2つの領域でウォープリング極性とトラッキング領域との対応関係を確保することができ、確実な対応関係の設定を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録再生装置の要部を示す概略構成図である。

【図2】図1に示した記録再生装置の全体の構成を示す概略構成図である。

【図3】図2に示した記録再生装置に備えられた記録/再生部の概略構成図である。

【図4】図3に示した記録/再生部に備えられた調整部





